

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan  
Sidang Akademik 1989/90

Jun 1990

EEE 103 - Peranti Elektronik

Masa : [3 jam]

---

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 6 muka surat bercetak dan ENAM (6) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Gunakan data yang diberikan dalam kertas peperiksaan. Jikalau perlu, buat andaian untuk data tambahan.

Jawab kesemua soalan dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Dengan menggunakan satu perwakilan skema dua dimensi, terangkan bagaimana pengaliran elektrik berlaku di dalam silikon tulen, silikon jenis - p dan silikon jenis - n.

(30%)

- (b) Suatu semikonduktor mempertunjukkan pekali suhu negatif bagi rintangan. Terangkan dengan sepenuhnya.

(30%)

- (c) Dapatkan keberintangan silikon hakiki pada 300°K. Gunakan data yang diberikan di mana-mana tempat.

(40%)

2. (a) Terangkan taburan kebarangkalian Fermi - Dirac. Lukiskan satu graf yang menunjukkan perubahan kebarangkalian dengan tenaga dan suhu. Terangkan semua titik penting di atas graf itu.

(50%)

- (b) Untuk satu semikonduktor jenis - n, tunjukkan bahawa

$$E_F = E_{Fi} + \frac{kT}{2} \ln \frac{\bar{n}}{\bar{p}}$$

Terangkan tatatanda yang digunakan

(30%)

- (c) Dalam silikon jenis - p, ketumpatan penderma adalah  $2.5 \times 10^{14} \text{ cm}^{-3}$ . Andaikan jisim berkesan elektron bersamaan dengan jisim sebenarnya. Pada suhu apakah aras Fermi akan bersekeaan (coincide) dengan pinggir jalur pengaliran?

(20%)

3. (a) Lukiskan gambarajah-gambarajah skema semikonduktor-semikonduktor n dan p pada 300°K. Tunjukkan semua cas di dalam setiap gambarajah.

(20%)

- (b) Lukiskan gambarajah-gambarajah jalur untuk semikonduktor-semikonduktor n dan p di atas.

(20%)

- (c) Lukiskan satu gambarajah skema apabila simpang p - n dibentuk. Tunjukkan semua cas penting dan medan dalam kesemua kawasan.

(20%)

- (d) Lukiskan satu gambarajah jalur untuk simpang p - n di atas. Tunjukkan semua aras tenaga yang penting.

(20%)

- (e) Lakarkan ciri-ciri I - V suatu diod simpang p - n. Tunjukkan nilai-nilai hampiran arus-arus dan voltan-voltan. Untuk diod silikon, apakah nilai voltan potong dalam (Cut in voltage)?

(20%)

4. (a) Lukiskan gambarajah litar suatu penerus titi. Terangkan kendaliannya. Apakah kadar voltan - songsang - puncak (peak - inverse - voltage) bagi diod-diod?

(30%)

- (b) Dalam litar di atas, jikalau kedudukan-kedudukan voltan masukan dan rintangan beban di salingtukarkan, litar ini tidak bertindak sebagai satu penerus. Terangkan dengan sepenuhnya.

(40%)

- (c) Tunjukkan bahawa untuk satu penerus gelombang - penuh, pengaturan voltan adalah diberikan oleh  $(R_f / R_L) \times 100$  peratus.

(30%)

5. (a) Lukiskan keratan-rentas tegak suatu transistor p-n-p yang menunjukkan binaannya. Tunjukkan ketumpatan-ketumpatan pengedopan penting dan dimensi-dimensi geometri.

(30%)

- (b) Terangkan kendalian suatu transistor simpang dwikutub. Dengan ini, definisikan nisbah-nisbah alfa dan beta. Dapatkan satu kaitan di antara mereka.

(50%)

- (c) Terangkan dengan jelas pembikinan dan tujuan transistor-transistor hanyut.

(20%)

6. Jawab mana-mana dua dari berikut:

- (a) Dengan menggunakan satu diod, satu bateri AT dan satu rintangan, lukiskan sebarang litar pengetip. Untuk litar ini, lukiskan voltan-voltan masukan dan keluaran sebagai fungsi masa. Andaikan diod unggul. Terangkan kendalian litar ini.

(50%)

- (b) Dengan menggunakan satu diod, satu rintangan dan satu pemuat. Lukiskan satu litar mengapit. Andaikan diod unggul. Untuk litar ini, lukiskan voltan-voltan masukan dan keluaran sebagai fungsi masa. Terangkan kendalian litar ini.

(50%)

- (c) Terangkan yang berikut:

- (i) Semikonduktor-semikonduktor terpampas.
- (ii) Kebolehgerakan pembawa, unit-unitnya dan pergantungannya kepada suhu.

(50%)

- oooOooo -